

Abstract of JP1994-069862

Title: INTERFERENCE EVADING SYSTEM FOR MOBILE RADIO COMMUNICATION SYSTEM

PURPOSE: To surely send information required for evading interference and to improve efficiency for the interference evading operation.

CONSTITUTION: When received electric field intensity is higher than a prescribed intensity and interference information is detected, a mobile station 1 sends the switching request of a speaking channel to a radio base station 2 and the radio base station 2 sends the instruction of a new speaking channel to the mobile station 1. As a channel for sending the switching request of the speaking channel and the instruction of the new speaking channel, an information channel provide at a frequency different from that of the speaking channel so as to transmit an originated call or an incoming call is utilized and when no new speaking channel can be secured at the radio base station 2, an exchange 3 refers to a radio base station arranging condition table 4 and secures the new speaking channel at the nearby radio base station. When the interference is generated at two mobile stations, the only one mobile station first perform the interference avoiding operation.

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 7	7304-5K		
	1 1 0 A	7304-5K		
H 0 4 Q 7/04	K	7304-5K		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-223920

(22)出願日 平成4年(1992)8月24日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 久保 征英

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 山下 博幸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 長谷川 文廣 (外2名)

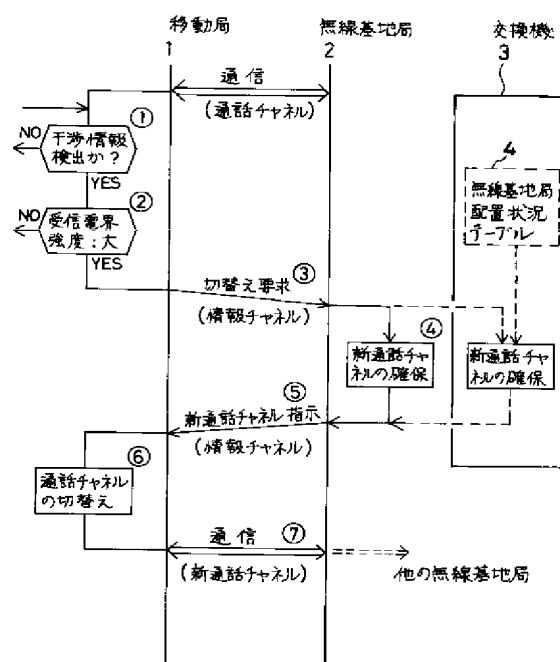
(54)【発明の名称】 移動無線通信システムにおける干渉回避方式

(57)【要約】

【目的】 移動無線通信システムにおける干渉回避方式に関し、干渉回避に必要な情報を確実に送り、また干渉回避動作の効率化を図ることを目的とする。

【構成】 移動局1は、受信電界強度が所定値以上で干渉情報を検出した場合に通信中の無線基地局2に通話チャネルの切替え要求を送り、無線基地局2は移動局1に新通話チャネルの指示を送るようにした干渉回避方式において、通話チャネルの切替え要求および新通話チャネルの指示を送るチャネルとして、通話チャネルとは別の周波数で、発呼、着呼などの送信のために設けられている情報チャネルを利用し、また、無線基地局2で新通話チャネルを確保できないときには、交換機3は無線基地局配置状況テーブル4を参照して近くの無線基地局に新通話チャネルを確保するように構成される。また、2つの移動局で干渉が発生したときには、先ず一方の移動局のみが干渉回避動作をとるようにしている。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交換機に接続された無線基地局の管轄ゾーン内の各移動局が当該無線基地局との通信をおこなうとき、この移動局は、受信データのエラー率などの干渉情報および受信電界強度を調べてこの受信電界強度が所定値以上の状態で当該干渉情報を検出した場合には通信中の無線基地局に通話チャンネルの切替え要求を送り、この切替え要求を受けた無線基地局は、新通話チャンネルについての指示を前記移動局に送るようにした移動無線通信システムにおける干渉回避方式において、前記通話チャンネルの切替え要求および前記新通話チャンネルの指示のそれぞれを送るチャンネルとして、前記通話チャンネルとは別の周波数で、発呼、着呼などの制御情報の送信のためにもともと設けられている情報チャンネルを用い、前記移動局は、この情報チャンネルにより送られてくる前記指示に基づいて通話チャンネルの切替えを行うようにしたことを特徴とする移動無線通信システムにおける干渉回避方式。

【請求項 2】 前記交換機は、前記無線基地局のそれぞれに、同一チャンネルの使用についての隣の無線基地局との間の優先・非優先の指示を与え、前記移動局は、前記無線基地局との通信開始に先立ってこの優先・非優先の指示を当該無線基地局から受け取り、その通信中に前記所定の干渉情報と所定値以上の電界強度とを検出したときは先ず当該指示の内容が優先であるか非優先であるかを調べてその結果が「優先」の場合には前記切替え要求の送信を見合せ、また、「非優先」の場合には前記切替え要求を直ちに送信するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の移動無線通信システムにおける干渉回避方式。

【請求項 3】 前記交換機に、各無線基地局の配置状況をあらかじめ格納したテーブルを設け、前記切替え要求を受け取った前記無線基地局は、前記移動局との新通話チャンネルを自らの基地局に確保できないときには、前記交換機に、自らの基地局識別情報、前記切替え要求の送信元を示す移動局識別情報および当該切替え要求の送信に用いた情報チャンネルを示すチャンネル識別情報を送るとともに、前記送信元である移動局との間で当該情報チャンネルによるモニタ用通信をおこない、これらの情報を受けた前記交換機は、この基地局識別情報と先のテーブルの内容とに基づいて前記無線基地局の近傍に位置している代替無線基地局を選択し、続いてこの代替無線基地局に先の移動局識別情報およびチャンネル識別情報を送って前記情報チャンネルについてのモニタを依頼し、この依頼を受けた代替無線基地局は、当該移動局識別情報およびチャンネル識別情報に基づいて前記モニタ用通信を受信し、その電界強度の大きさが所定値以上の場合には前記移動局との新通話チャンネルを確保するための処理

を実行し、また当該電界強度の大きさが所定値以下の場合には前記移動局との新通話チャンネルを確保することができない旨の報告を前記交換機におこなうようにしたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の移動無線通信システムにおける干渉回避方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、移動無線通信システムにおける干渉回避方式に関し、特に交換機に接続された無線基地局の管轄ゾーン内の各移動局が当該無線基地局との通信をおこなうとき、この移動局は、受信データのエラー率などの干渉情報および受信電界強度を調べてこの受信電界強度が所定値以上の状態で干渉情報を検出した場合には通信中の無線基地局に通話チャンネルの切替え要求を送り、この切替え要求を受けた無線基地局は、使用可能な新通話チャンネルについての指示を前記移動局に送るようにした移動無線通信システムにおける干渉回避方式に関する。

【0002】 移動無線通信システムにおいては、各移動局は、通信可能な無線基地局との間で通話チャンネルを順に確保しながら通信をおこなっており、ある移動局が複数の無線基地局と通信可能なゾーンに入って干渉が発生した場合には、この移動局と無線基地局の間での干渉回避要求と干渉回避指示を確実に送れるとともに、干渉回避動作を効率的に行なえるようにすることが要請されており、本発明はこのような要請に応えるものである。

【0003】

【従来の技術】 一般に、移動無線通信システムは、携帯電話機などの複数の移動局、複数の無線基地局およびこれらの無線基地局に共通の交換機からなり、それぞれの内部構成は図 4 に示すようになっている。

【0004】 ここで、携帯電話機などの移動局（以下、単に移動局という）40は、スピーカ41、マイクロホン42、インタフェース部43、適応差分ADPCM44、多重分離部45、変復調部46、無線基地局60との通信をおこなう無線部47、干渉検出回路48、電界強度測定回路49、各種の判断をおこなって携帯電話機全体をコントロールする制御部50などで構成されている。

【0005】 また、無線基地局60は、移動局40との通信を行なう無線部61、変復調部62、多重分離部63、交換機70と通信するためのインタフェース部64、電界強度測定回路65および各種の判断を行なって無線基地局全体をコントロールする制御部66などで構成され、交換機70は、無線基地局60との通信を行なう回線制御部71および呼の接続などの一切のコントロールを行なう制御部72などで構成される。

【0006】 そして、各無線基地局60は、自らの無線ゾーン（例えば、半径10km程度のエリア）内の各移動局40との間で、異なる周波数または同一周波数で異なるタイムスロットの通話チャンネルを用いた通信をおこなってお

り、通常、別々の無線基地局の無線ゾーンでは同一通話チャンネルを用いて通信中の移動局がそれぞれ存在することになる。

【0007】なお、 $f_0 \sim f_n$ の周波数ごとに設定されるチャンネルは、任意の無線ゾーン内で、各移動局に共通に割り当てられて発呼（通話チャンネル要求）などを送るときに用いられる情報チャンネルSCH用と、移動局ごとに個別に割り当てられて実際の通信に用いられる通話チャンネルTCH用とからなっている（図5参照）。

【0008】また、図5(b)に示すように、各チャンネルは所定のタイムスロットに分割されており、例えば受信タイムスロットR0と送信タイムスロットT0では周波数 f_0 のチャンネルSCHの通信が行なわれ、また受信タイムスロットR1と送信タイムスロットT1では周波数 f_3 のチャンネルTCHの通信が行なわれるといった状態になっている。

【0009】すなわち、各移動局40が使用する通話チャンネルは周波数とタイムスロットとの組み合わせにより特定されることになり、周波数 $f_0 \sim f_n$ の各チャンネルもタイムスロットで分割することによりそれぞれのタイムスロット単位を通話チャンネルとして利用することができる。

【0010】そして、移動局40a および40b がそれぞれの無線基地局60a および60b と同一の通話チャンネルで通信を行なっている場合、図6の点線で示すように、これら無線基地局60a 及び60b の共通無線ゾーンに入ってきた移動局40a 又は／及び40bは両方の無線基地局からの電波を同時に受信してしまうため受信電波間での干渉が生じ、それまでに通信を行なっていた無線基地局を介しての本来の通話が阻害されることになって、特にデジタル通信の場合には、この受信電波同士の干渉によって受信信号の有意性が消滅し、通話不能といった状態になる。

【0011】従来、これを解決するために図7に示すような干渉回避シーケンスを用いている。すなわち、

- ①' 各移動局は、干渉の発生を検出すると使用中の旧通話チャンネルを用いてそれぞれの無線基地局に通話チャンネルの切替え、すなわち新通話チャンネル（周波数とタイムスロットとの組合せ）の割当を要求して、次のステップに進む。
- ②' 無線基地局は、旧通話チャンネルを通じ、この要求元移動局に新通話チャンネルを指示して、次のステップに進む。
- ③' 要求元移動局、この新通話チャンネルに同期バースト信号を流して、次のステップに進む。
- ④' 無線基地局は、この同期バースト信号を受信してから新通話チャンネルに同期バースト信号を流すことにより通話チャンネルの同期確立をおこなって、次のステップに進む。
- ⑤' 要求元移動局は、新通話チャンネルによる通信を開始

する。

といった手順により、干渉を回避している。

【0012】なお、各移動局での干渉の検出は、先の干渉検出回路48で得られる受信信号のビット誤り率、もしくはこのビットエラーをもとにしたタイムスロットエラー率と、電界強度測定回路49で得られる受信電界強度とに基づいて行なわれ、このビット誤り率などの値が設定値を越え、かつ受信電界強度が所定値以上であるときに制御部50は「干渉発生」と判断している。ここで、受信電界強度もチェックすることにより、干渉のためではなく、単に電波が弱くなったために生じるビットエラー、タイムスロットエラーの場合を除外している。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の移動無線通信システムにおける干渉回避方式では、干渉を検出した移動局はそれまで用いていた旧通話チャンネルを用いて干渉回避要求を無線基地局の方に送り、また無線基地局はこの旧通話チャンネルを用いて新通話チャンネル指示を送るようにしているが、そもそもこのときに用いる旧通話チャンネル自体が干渉を起こしているため、先の干渉回避要求や新通話チャンネル指示の送信内容の信頼性が保証されないという問題点があった。

【0014】そして、このことは、移動局の周囲の建物や土地の形状などとの関係で、干渉が徐々にではなく急激に発生するときのような、受信データに対する誤り訂正によっても先のビットエラーなどを修復できない場合に特に問題となる。

【0015】また、2つの移動局で干渉が同時に発生したときにそれぞれの移動局がともに干渉回避処理を開始することがあり、このような場合、両方の移動局の通話が同時に切断してしまいサービスの低下を招くという問題点があった。

【0016】そこで、本発明では、干渉回避要求や新通話チャンネル指示の送信を、通話チャンネルではなく、発呼、着呼、管轄ゾーンなどを送るための情報チャンネルを用いて行なうことにより、干渉回避に必要な各種情報を確実に送れるようにすることを目的とする。

【0017】また、交換機は無線基地局のそれぞれに配置関係上での交互の優先・非優先の指示を与えておき、2つの移動局で干渉が同時に発生したときにはこの非優先指示の無線基地局の無線ゾーンで通信をおこなっていた移動局の方のみが先ず干渉回避処理を開始することにより、もう一つの移動局の通信の継続性を確保することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図であって、1は移動局、2は無線基地局、3は交換機、4は無線基地局配置状況テーブルをそれぞれ示しており、移動局1および無線基地局2それぞれの構成そのものは【0004】や【0005】で説明したものと同

様である。

【0019】そして、干渉が発生したときの回避手順は次のようになっている。すなわち、

①移動局1は、受信信号に基づく前記の干渉情報を検出したかどうかを判断し、「YES」の場合は次のステップに進み、「NO」の場合はこの判断を繰り返す。

②移動局1は、受信電界強度の大きさが所定値よりも大きいかどうかを判断し、「YES」の場合は次のステップに進み、「NO」の場合はステップ①に戻る。

③移動局1は、通話チャンネルの切替え要求を、通信中の無線基地局2に、通話チャンネルとは別の周波数で、発呼、着呼などの送信のためにもともと設けられている情報チャンネルを用いることにより送信して、次のステップに進む。

④無線基地局2は、移動局1との間で現在使用中の通話チャンネルとは別の、周波数やスロットが異なる新通話チャンネルを確保して、次のステップに進む。

⑤無線基地局2は、この新通話チャンネルの使用についての指示を、通話チャンネルの切替え要求元である移動局1に先の情報チャンネルを用いることにより送信して、次のステップに進む。

⑥移動局1は、通話チャンネルを、指定された新通話チャンネルへ切替える処理を実行して、次のステップに進む。

⑦移動局1は、この新通話チャンネルを用いて無線基地局との通信を再開する。

といった手順により、干渉を回避している。なお、ステップ①および②の順序は逆にしてもよい。

【0020】ここで、干渉情報の検出は、【0012】で説明したように、受信信号のビット誤り率、もしくはこのビットエラーをもとにしたタイムスロットエラー率を用いて行なわれ、また、受信電界強度もチェックしているのは、干渉のためではなく、単に電波が弱くなったために生じるビットエラー、タイムスロットエラーの場合を除外するためである。

【0021】また、後述するように、通話チャンネルの切替え要求を受けた無線基地局2が自局内に新通話チャンネルを確保することができなかった場合には、この無線基地局2は交換機3に代替の新無線基地局の依頼要求を送り、これを受けた交換機3の方ではあらかじめ各無線基地局の配置状況が格納してあるテーブル4を参照することにより無線基地局2に代わる新無線基地局を決め、この新無線基地局での新通話チャンネルを確保するようにしている。

【0022】

【作用】本発明は、このように、干渉の発生を確認した移動局1が干渉回避のために通話チャンネルの切替え要求を通信中の無線基地局2に送るとき、またこの無線基地局2からの指示を切替え要求元の移動局1へ送るとき、現に干渉を起こしている通話チャンネルを用いるのではなく、この通話チャンネルとは別の周波数で、発呼、着呼な

どの制御情報の送信のためにもともと設けられている情報チャンネルを用いることにより、移動局1と無線基地局2との間での通話チャンネルの切替えに関する情報の送受を確実に行えるようにしたものである。

【0023】ここで、通話チャンネルの切替えに関する情報の送受のために情報チャンネルを用いたとしても、隣の無線基地局が同一の情報チャンネルを用いて通信を行なっている場合にはこの情報チャンネルで干渉が発生して前記情報の送受が確実に行なえないといった状況になるが、もともと情報チャンネルを用いての通信の時間幅はタイムスロット幅に比べてきわめて短いものであるため当該情報チャンネルを隣の無線基地局同士が同時に使用する確率は低く、仮にこの同時使用によって干渉が発生した場合には時間をずらして前記情報を再び送ることによりその送受を確実にすることができる。

【0024】そして、周波数またはタイムスロットが異なる新通話チャンネルの確保は、まずチャンネルの切替え要求を受けた無線基地局2において自局のチャンネルを対象として行われ、ここで確保できない場合には交換機3の動作により無線基地局2の近くの無線基地局のチャンネルを対象として行われることになる。

【0025】また、後述するように、無線基地局のそれぞれには、干渉が発生したときの通信継続（干渉回避動作を遅らせること）についての隣の無線基地局との間の優先・非優先の指示が交換機から与えられ、また、移動局も通信中の無線基地局のこの優先・非優先を知っており、移動局は、干渉の発生を確認したときにはまず自ら（の通信相手の無線基地局）の優先・非優先を調べてその結果が「優先」の場合には切替え要求の送信を見合せ、また、「非優先」の場合には切替え要求を直ちに送信することにより、2つの移動局で干渉が発生した場合に両方の移動局が同時に干渉回避行動をとらないようにしている。

【0026】

【実施例】図2～図3を参照して本発明の実施例を説明する。図2は、通話チャンネルの切替え要求を受けた無線基地局で新通話チャンネルを確保できない場合の干渉回避手順を示す説明図である。

【0027】すなわち、

(1) 干渉の発生を確認した移動局21は、通信中の無線基地局22に通話チャンネルの切替え要求を、情報チャンネルを用いて送信する。

(2) この切替え要求を受けた無線基地局22は、（自局で新通話チャンネルを確保できないとき）交換機24に対して代替無線基地局の割当要求を、移動局21および自局それぞれの局番号や情報チャンネル番号とともに送る。

(3) 無線基地局22は、前記情報チャンネルを用いて移動局21との間でモニタ用通信を行う。

(4) 交換機24は、送られてきた無線基地局22の局番号と無線基地局配置状況テーブル4の内容とに基づいて代替

無線基地局候補としての新無線基地局23を選択する。

(5) 交換機24は、選択した新無線基地局23に対して無線基地局22と移動局21との間の情報チャネルによる通信のモニタを依頼する。なお、このとき、移動局21の局番号および前記情報チャネル番号を新無線基地局23に送っている。

(6) 新無線基地局23は、この局番号および情報チャネル番号を手掛かりにしてステップ(3)の通信をモニタする。

(7) 新無線基地局23は、このモニタにおける受信電界強度を調べて移動局21との通信が可能であるかどうかを調べ、かつ可能である場合には新通話チャネルを確保できるかどうかを交換機24に回答する。この回答が「OK」である場合には新通話チャネル番号も交換機24に知らせることになる。

(8) 交換機24は、この回答が「OK」であれば新無線基地局23に対して移動局21との間の通信を依頼して次のステップに進み、「NG」であればステップ(4)に戻って新たな代替無線基地局候補を選択する。

(9) 交換機24は、無線基地局22に対して通話チャネルの切替え指示を、新無線基地局23の局番号および新通話チャネル番号とともに送る。

(10) 無線基地局22は、移動局21に対して通話チャネルの切替え指示を、新無線基地局23の局番号および新通話チャネル番号とともに送る。

(11) 移動局21は、新無線基地局23との新通話チャネルに同期バーストを送って新通話チャネルの確立を図る。

(12) 新無線基地局23は、移動局21の新通話チャネルに同期バーストを送って新通話チャネルの確立を図る。

(13) 移動局21がこの新無線基地局23からの同期バーストを受け取ることにより両者間での上り／下りの新通話チャネルが確立され、この新通話チャネルによる通信を開始する。

といった手順により、移動局が現在通信中の無線基地局の近くに位置している別の無線基地局までも含めた範囲での干渉回避動作を行なっている。

【0028】次に、図3は、干渉発生時の通話チャネル使用についての無線基地局間（移動局間）での優先・非優先の様子を示す説明図であり、30は交換機、31は回線制御部、32は交換機全体のコントロールをおこなう制御部、33は優先・非優先についての情報などを格納した記憶部、34および35は移動局、36～38は無線基地局をそれぞれ示している。

【0029】ここで、「優先」とはある同一周波数・同一タイムスロットの通話チャネルを用いていた2つの移動局で干渉が発生したときにすぐには干渉回避動作に入らずにそれまで使用していた通話チャネルを優先的に継続して使用することであり、また「非優先」とはこれとは逆に前記干渉が発生したときにはすぐに干渉回避動作に入ることである。

【0030】各無線基地局36～38は、自局の電源を投入したときに、記憶部33に格納されている優先・非優先情報を交換機30から受け取り、そして、この優先・非優先情報を自局のゾーン内に入った移動局に対し、情報チャネルを通じて定期的送信したり、当該移動局が情報チャネルを通じて位置登録をおこなってきた場合の応答として送信したりしている。

【0031】この優先・非優先情報に基づいて干渉回避動作の開始タイミングを制御することは、同一周波数・同一タイムスロットの通話チャネルを通じて無線基地局36および37のそれぞれと通信を行なっている移動局34および35のそれぞれが、これらの無線基地局の共通ゾーンに入り込み双方の移動局で干渉が発生した場合に有効である。

【0032】すなわち、このとき、移動局34および35はいずれも【0012】で説明した方法などにより干渉発生を検出するが、それぞれの移動局はまず自局の前記優先・非優先情報を確認することになり、自局の「非優先」を確認した移動局35の方はすぐに干渉回避動作に入るが、自局の「優先」を確認した移動局34の方は干渉回避動作に入ることなく一定時間だけさらに干渉発生検出を継続して干渉状態が解消されるのを待つことになる。

【0033】したがって、干渉が移動局34および35の両者で発生している場合には、「非優先」の移動局35の方の干渉回避動作、すなわち通話チャネルの切替えによって干渉状態が解消されて「優先」の移動局34はそれまでの通話チャネルによる通信を継続することができる。

【0034】一方、以上の状況とは異なって、「優先」の移動局34では干渉が発生しているが「非優先」の移動局35では干渉が発生していない場合には、移動局35はそもそも干渉回避動作を実行しないため干渉状態が解消されることはなく、先の一定時間が経過してから当該移動局34は干渉回避動作を行なうことになる。

【0035】

【発明の効果】本発明は、このように、移動無線通信システムにおいて通話チャネルの切替え要求や新通話チャネルの指示などの干渉回避情報を移動局と無線基地局との間で送受する際のチャネルとして、通話チャネルとは別の周波数で、発呼、着呼などの制御情報の送信のためにもともと設けられている情報チャネルを用いるようにしているため、干渉回避情報を確実に送ることができる。

【0036】また、新通話チャネルの検索範囲を、移動局が通信していた無線基地局の近くに位置している無線基地局まで広げており、さらには干渉発生時の通話チャネル使用についての優先・非優先情報を各移動局に与え、2つの移動局で干渉が発生したときにはこの優先・非優先情報にしたがって何れか一方のみがまず干渉回避動作をとるようにしているため、干渉回避動作を効率的に行なって移動通信サービスを向上させることができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、原理説明図である。

【図2】本発明の、通話チャンネルの切替え要求を受けた無線基地局で新通話チャンネルを確保できない場合の干渉回避手順を示す説明図である。

【図3】本発明の、干渉発生時の通話チャンネル使用に関する無線基地局間（移動局間）での優先・非優先の様子を示す説明図である。

【図4】一般的な、移動無線通信システムで用いられる移動局、無線基地局および交換機などを示す説明図である。

【図5】一般的な、チャンネルとタイムスロットを示す説明図である。

【図6】一般的な、移動局での干渉発生の様子を示す説明図である。

【図7】従来の、干渉回避シーケンスを示す説明図である。

【符号の説明】

図1において、

1・・・移動局

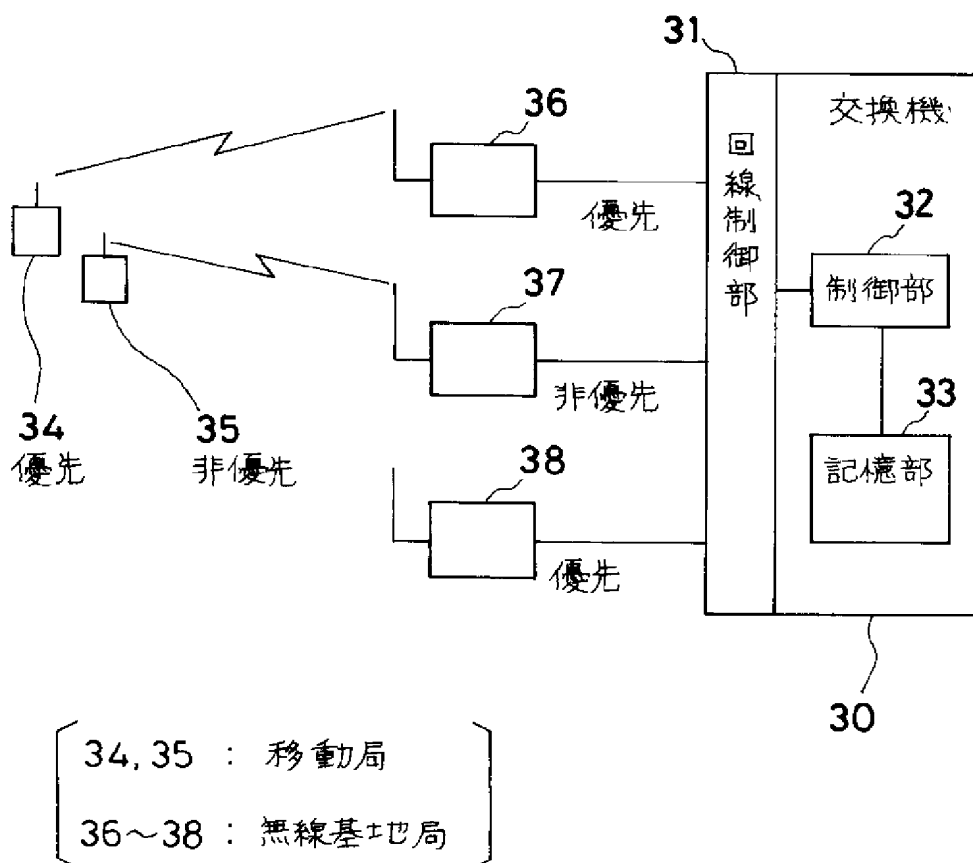
2・・・無線基地局

3・・・交換機

4・・・無線基地局配置状況テーブル

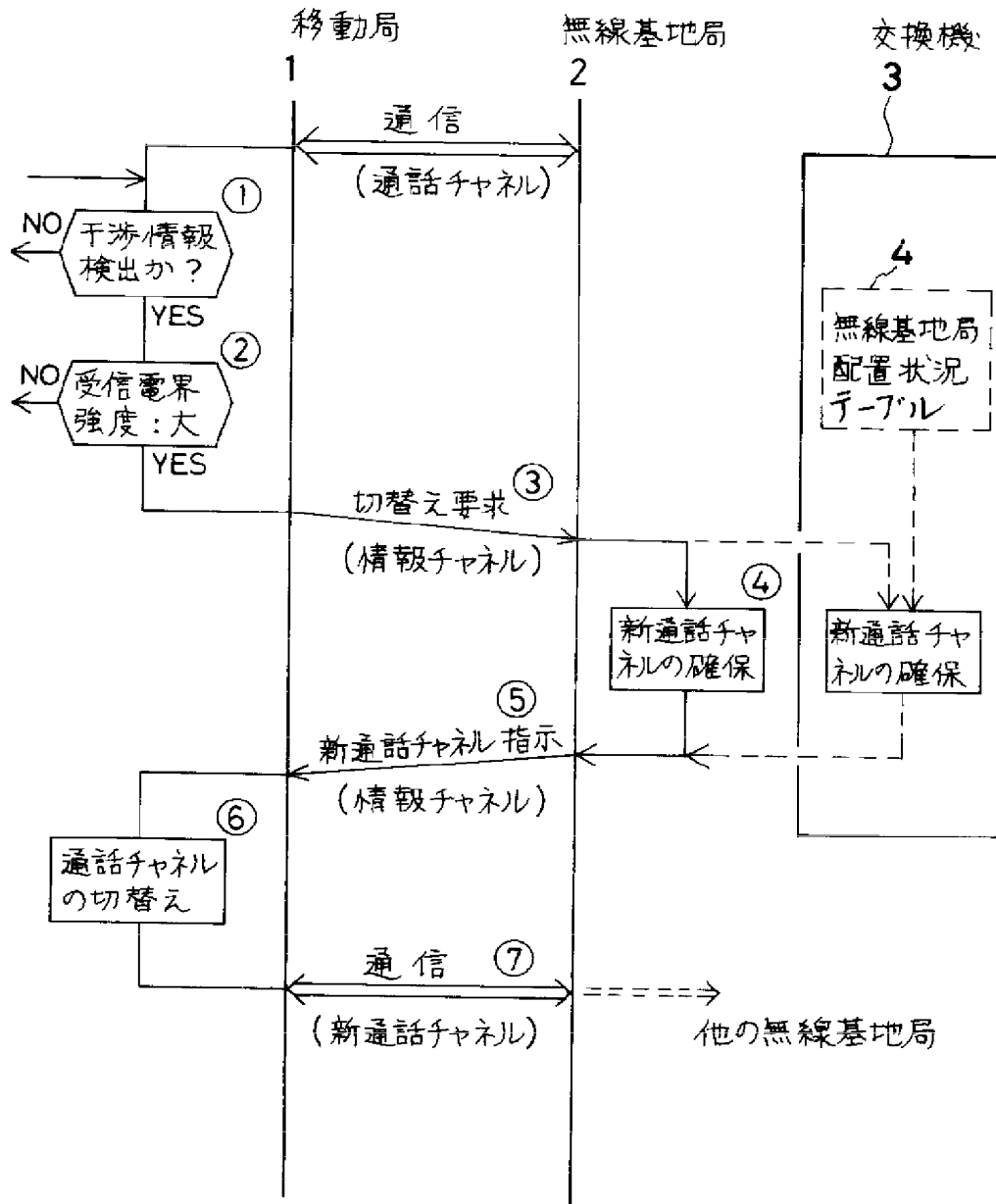
【図3】

本発明の干渉発生時の通話チャンネル使用に関する無線
基地局間（移動局間）での優先・非優先の様子を示す説明図



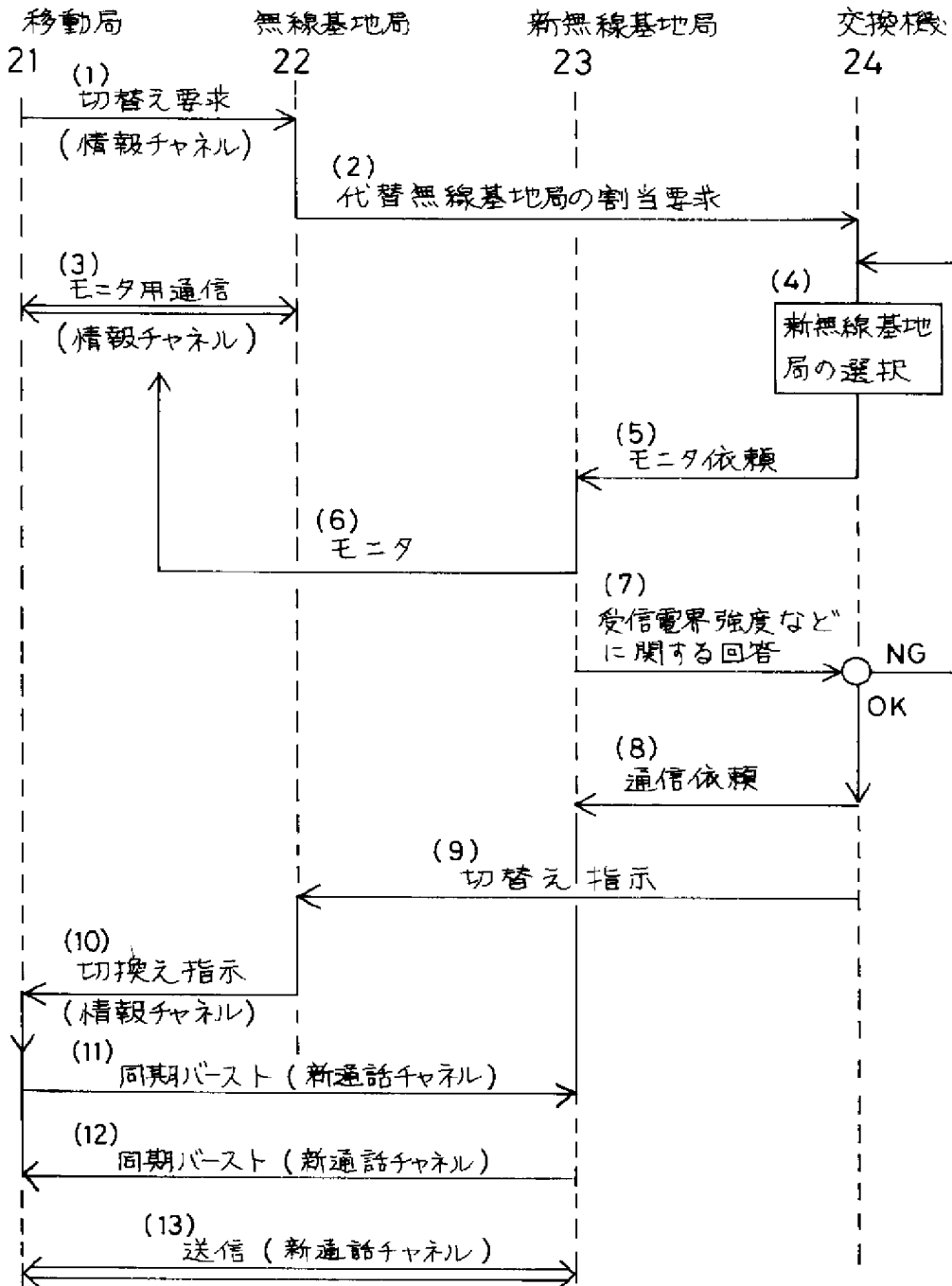
【図1】

本発明の原理説明図



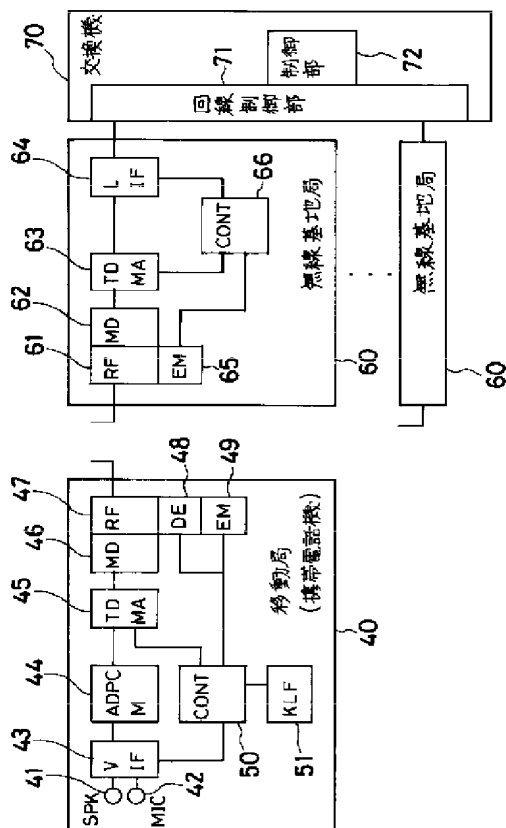
【図2】

本発明の、通話チャネルの切替え要求を受けた無線基地局で新通話チャネルを確保できない場合の干渉回避手順を示す説明図



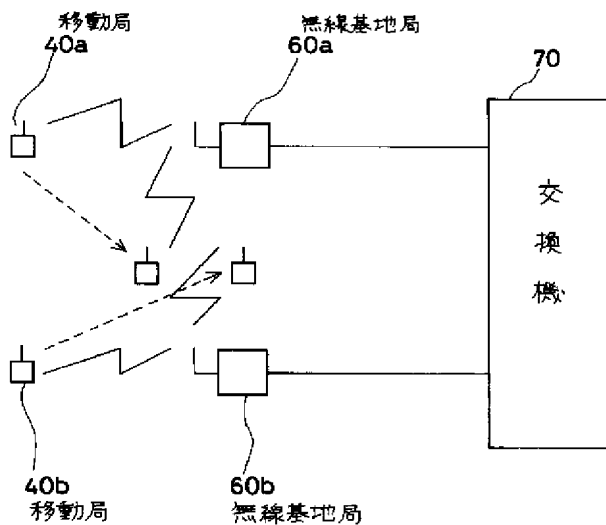
【図4】

一般的な、移動無線通信システムで用いられる移動局、無線基地局
および交換機などを示す説明図



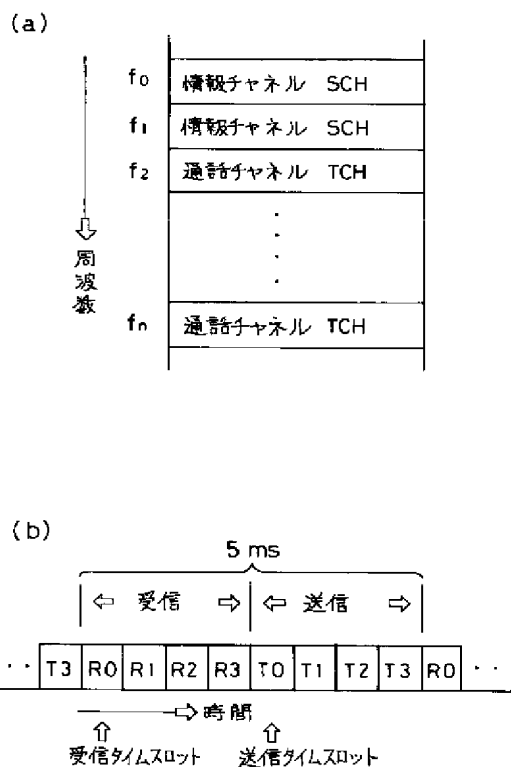
【図6】

一般的な、移動局での干渉発生の様子を示す説明図



【図5】

一般的な、チャンネルとタイムスロットを示す説明図



従来の、干渉回避シーケンスを示す説明図

